

09/890168

PCT/JPCO/00269

#5

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

20.01.00

REC'D 10 MAR 2000

WIPOT PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 1月26日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第016554号

出願人

Applicant(s):

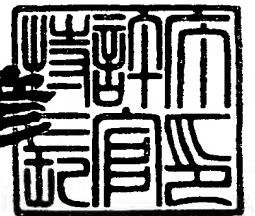
インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 2月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3009574

【書類名】 特許願
 【整理番号】 JA998222
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 G06F 15/40
 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 東京基礎研究所内

【氏名】 越後 富夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 東京基礎研究所内

【氏名】 黒川 雅人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 東京基礎研究所内

【氏名】 前田 潤治

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 東京基礎研究所内

【氏名】 富田 アルベルト

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【住所又は居所】 アメリカ合衆国 1 0 5 0 4、ニューヨーク州アーモンク (番地なし)

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【連絡先】 0462-73-3318、3325、3431

【選任した代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024154

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9304391

【包括委任状番号】 9304392

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ビデオ・コンテンツの記述方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動画データの内容の記述手段であって、

前記記述手段は、

- (a) リファレンス・プレーンを設定する手段と、
- (b) 前記動画データ中の各オブジェクトを、前記リファレンス・プレーン上の位置、及び所定の動作で記述する動作記述手段と、
- (c) 前記動作記述手段を用いて、シーンを記述するシーン記述手段と、
を含む記述手段。

【請求項 2】

動画データの内容の検索手段であって、

前記検索手段は、

- (a) リファレンス・プレーンを設定する手段と、
- (b) 前記動画データ中の各オブジェクトを、前記リファレンス・プレーン上の位置、及び所定の動作で記述する動作記述手段と、
- (c) 前記動作記述手段を用いて、シーンを記述するシーン記述手段と、
- (d) 前記動作記述手段又は前記シーン記述手段を利用して、動画データを検索する手段と、
を含む検索手段。

【請求項 3】

動画データの記述方法であって、

前記記述方法は、

- (a) 前記動画データに含まれるオブジェクトの位置情報を表現するリファレンス・プレーンを決定するステップと、
- (b) 各オブジェクトの前記リファレンス・プレーン上の時間的变化を軌跡として表現するステップと、
- (c) 各オブジェクトの形状変化を用いて、各オブジェクトの所定の動作種類に

に基づいた記述単位を設け、各行動区間としてオブジェクトの動作を割り当てるステップと、

- (d) 複数オブジェクトによりシーンを定義するステップと、
を含む記述方法。

【請求項 4】

動画データの検索方法であって、

前記検索方法は、

- (a) 前記動画データに含まれるオブジェクトの位置情報を表現するリファレンス・プレーンを設定するステップと、

- (b) 各オブジェクトの前記リファレンス・プレーン上の時間的变化を軌跡として表現するステップと、

- (c) 各オブジェクトの形状変化を用いて、各オブジェクトの所定の動作種類に基づいた記述単位を設け、各行動区間としてオブジェクトの動作を割り当てるステップと、

-
- (d) 複数オブジェクトによりシーンを定義するステップと、

- (e) 前記オブジェクトの動作又は前記シーンを利用して、特定の場面を検索するステップと、

を含む検索方法。

【請求項 5】

動画データの記述方法であって、

前記記述方法は、

- (a) 前記動画データからリファレンス・プレーンを決定するステップと、

- (b) 前記動画データから領域マップ、オブジェクト軌跡 ID、動作 ID 及びカメラ・パラメータを切り出すステップと、

- (c) 前記領域マップ、前記オブジェクト軌跡 ID、前記動作 ID 及び前記カメラ・パラメータからオブジェクトによる動作記述を作成するステップと、

- (d) 前記オブジェクトによる動作記述を用いてシーン記述を作成するステップと、

を含む記述方法。

【請求項 6】

動画データの記述方法であって、

前記記述方法は、

- (a) 前記動画データからリファレンス・プレーンを決定するステップと、
- (b) 前記動画データから領域マップ、オブジェクト軌跡 I D、動作 I D 及びカメラ・パラメータを切り出すステップと、
- (c) 前記領域マップ、前記オブジェクト軌跡 I D、前記動作 I D 及び前記カメラ・パラメータからオブジェクトによる動作記述を作成するステップと、
- (d) 前記オブジェクトによる動作記述を用いてシーン記述を作成するステップと、

を含む記述方法。

【請求項 7】

動画データの記述方法であって、

前記記述方法は、

- ~~(a) 前記動画データから領域マップ、オブジェクト軌跡 I D、動作 I D 及びカメラ・パラメータを切り出すステップと、~~
- (b) 前記領域マップ、前記オブジェクト軌跡 I D、前記動作 I D 及び前記カメラ・パラメータからオブジェクトによる動作記述を作成するステップと、
- (c) 前記オブジェクトによる動作記述を用いてシーン記述を作成するステップと、

を含む記述方法。

【請求項 8】

動画データを検索するための管理データを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記管理データが、

- (a) リファレンス・プレーン上の位置及び所定の動作で定義される各オブジェクト毎の動作記述データと、
- (b) 前記動作記述データで定義されるシーン記述データと、

を含む、動画データを検索するための管理データを記録したコンピュータ読み

取り可能な記録媒体。

【請求項 9】

(a) 前記動画データに含まれるオブジェクトの位置情報を表現するリファレンス・プレーンを決定するステップと、

(b) 各オブジェクトの前記リファレンス・プレーン上の時間的变化を軌跡として表現するステップと、

(c) 各オブジェクトの形状変化を用いて、各オブジェクトの所定の動作種類に基づいた記述単位を設け、各行動区間としてオブジェクトの動作を割り当てるステップと、

(d) 複数オブジェクトによりシーンを定義するステップと、

をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画処理可能なコンピュータ・システム、特にビデオ、DVD等の動画の内容（コンテンツ）に基づき、効率的に検索を行うための動画内容の記述方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ビデオ・データ等の動画データは、人間にとって内容が理解しやすいが、コンピュータで管理するには、困難な点もあった。即ち、オリジナルのビデオ・データそのものから、そのコンテンツ（内容）が持つ意味を見出すのは困難であり、高度な画像処理技術によっても、現在までにビデオ・データの意味を正確に表現するにはいたっていない。

【0003】

従来、コンピュータでビデオ・データ等の動画データを管理するには、前もって管理者によってつけられた注釈に基づいていたが、注釈を用いる方法では、管理者間で注釈の一貫性が無く、また、大量のビデオ・データに対する処理の煩雑

性が今後の大きな問題点となっている。

【0004】

その解決法の一候補として、画像処理による中間結果と、コンテンツが持つ事前に登録できる知識によって、ビデオ・データからメタコンテンツを記述することが有力であると考えられている。

【0005】

しかし、特定のコンテンツに対し、複数の画像特徴を利用して、特定の検索や管理のための記述方式、検索エンジンを記述することは可能であるが、汎用性がなくなり、ビデオ検索の普及には貢献しない。

【0006】

そこで、ビデオ・データの記述において、画像特徴を生かした汎用性のある記述方式が望まれ、ISO(International Organization for Standardization)によるMPEG-7として標準化活動がスタートした。

【0007】

MPEG(Moving Picture Experts Group)は、カラー動画像蓄積用符号化方式の標準化作業を進める組織であり、現在までにMPEG-1、MPEG-2及びMPEG-4が標準化されている。

【0008】

MPEG-7では、画像処理方法の規定はなく、標準の範囲外であるため、自動処理だけではなく人手によるデータ入力も許容されている。

【0009】

しかし、ビデオ・データから元来抽出不可能なシーンの意味や、ビデオ・データから検出困難なデータの登録を要求することは、データ入力の煩雑性を増大させるだけである。

【0010】

ビデオの検索でビデオのフレーム列を構造化して表現する例はこれまでに数多くある。例えば、安部の方法(安部、外村、「状態の時間変化をキーとする動画像検索法」信学論、pp.512-519、1992(従来例1))は、ビデオ検索における検索対象となる時区間が固定されないよう、動的な状態変化を記述している。

【0011】

しかし、安部の手法（従来例1）では、状態記述情報が全フレームにわたっているため、検索に用いるビデオの長さに検索時間が比例する欠点がある。また、オブジェクトは画像における重心に代表されているため、オブジェクトの形状変化を利用している本発明とは大きく異なる。

【0012】

従来例2「Y. Gong, C.H-Chuan, L.T.Sin, "An automatic video parser for TV soccer games" ACCV' 95, pp.509-513, Nov.1995」に記載の方法では、選手的位置と動きの情報をを用いようとしているが、位置は、フィールドをおおまかに9つに分けた位置分類コードであり、動きは非常に短期間（数フレーム）のもので、位置分類コードと短期間の動きベクトルのパターンをイベントとみなして、イベント抽出を行っている。

【0013】

しかし、従来例2の方法では、抽出したいイベントと記述は不可分であり、かつ抽出できるイベントは、非常に限定されたセットになってしまうという欠点がある。

【0014】

従来例3「Y-L, Chang, W. Zeng, I. Kamel, R.Alonso, "Integrated image and speech analysis for content based video indexing", ICMCS' 96, pp.306-313, 1996」に記載の方法では、ボールとゴール・ポストの位置を画面上で追跡し、その位置関係のみを考慮して距離の近い時間区間をエキサイティングなシーンとして抽出するという限定的なアプローチを採用している。

【0015】

従来例4「D. Yow, B.L.Yeo, M. Yeung, B.Liu, "Analysis and presentation of soccer highlights from video", pp.499-502, ACCV' 95, 1995」に記載の方法では、アメリカン・フットボールを対象にショット抽出を行い、音声認識による各ショット中のキー・ワードと画像処理を用いた画面内のライン・パターン抽出によってタッチダウン等のイベントを同定する。

【0016】

しかし、従来例 3 及び 4 のどちらも選手などのオブジェクトとその動きのような概念はない。

【0017】

一方、ビデオからオブジェクトを切り出し、オブジェクトの存在時間と位置に基づく表現方法として従来例 5 「宮森、粕谷、富永」動作語を用いた問い合わせによる映像検索方式の一提案、"映像メディア処理シンポジウム'96、I-8、13、1996」もあるが、リファレンス・プレーン (Reference plane) の概念がなく、また、汎用性もない。

【0018】

また、従来例 6 「宮森、前田、越後、中野、飯作、" シーン中の短時間動作記述を用いた映像内容検索方式の提案、" MIRU-98、I-75、1998」も短時間動作記述を単位としてオブジェクトを記述しているが、同時に時空間の軌跡を表現した記述を採用しておらず、特定のコンテンツに依存した表現方法であり、拡張性に欠ける。

【0019】

従来例 7 「E.Andre, G.Herzog, T.Rist: "On the simultaneous interpretation of real world image sequences and their natural language description: The system SOCCER", Proc. 8th ECAI, pp.449-454, 1988」は、シーン記述及びオブジェクト間のインタラクションをメタデータとするシステムである。

【0020】

但し、従来例 7 のシステムの目的は、映像から音声へのメディア変換、即ちナレーションを自動生成するシステムであり、作成されたメタデータを記憶せず、本発明と異なって、コンテンツの検索に適したデータ構造を持っていない。

【0021】

従来例 8 「G.Sudhir, J.C.M. Lee, A.K. Jain: "Automatic classification of tennis video for high-level content-based retrieval," Proc. CAIVD-98, pp. 81-90, 1997」は、テニスの試合を対象にしているため、オブジェクト間のインタラクションの記述は単純な動作及び位置情報に限られている。

【0022】

本発明は、記述内容としては、ビデオから抽出できる「特徴の色」、「テキスト」、「形状」、「動き」等に基づく処理結果に限定する。

【0023】

ビデオでは、コンテンツによって注目する対象が異なる。そのため、コンテンツによって対象となるオブジェクトを事前に定義する必要がある。

【0024】

ここで定義するオブジェクトは、画像に現れる一塊の領域からなり、色、テキスト、形状、動きの抽出が可能である。

【0025】

ビデオから抽出できるのは、このオブジェクト領域の特性であり、内容を意味付けるのは困難である。

【0026】

そこで、単体のオブジェクトと、複数のオブジェクトの関連によって記述する手法を提案し、事前に登録できるコンテンツ依存の知識と、オブジェクトの記述を関連付けることにより、ビデオにおける意味あるシーンのオブジェクトに基づく検索が可能となる。

【0027】

ビデオ・データの全フレームを記述すると、冗長な情報を大量に蓄積することになるため、少ないデータ量で、ビデオの内容を効率的に表現する記述が重要である。

【0028】

本発明は、ビデオ内容に基づく解釈に有効な記述法の提案である。本発明の記述法は、オブジェクト、シーンの検索だけでなく、オブジェクトの再利用、コンテンツの要約などの応用に対し有効である。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、動画データの内容を少ないデータ量で効率的に表現する記述方法を提供することにある。

【0030】

また、本発明の他の目的は、動画データの内容に基づく解釈に有効な記述法の提案である。

【0031】

更に、本発明の他の目的は、オブジェクト又はシーンの検索だけではなく、オブジェクトの再利用、コンテンツの要約などの応用可能な動画データの記述方法を提供することにある。

【0032】

【課題を解決するための手段】

本発明では、画像特徴として抽出可能なデータに基づき、単体のオブジェクト及び複数のオブジェクトの関連によって記述するための方式を提案する。

【0033】

即ち、本発明は、(1) オブジェクトの位置情報を表現するリファレンス・プレーンを用いて、各オブジェクトが時間的にどのように移動したかの軌跡を表現し、(2) オブジェクトの形状変化を用いて、オブジェクトの動作種類に基づいた記述単位を設け、(3) 行動区間としてオブジェクトの動作を代表させ、(4) ビデオ・コンテンツに依存したオブジェクトの定義、動作分類定義、複数オブジェクトの相互作用によるシーン解釈の定義を読み込み、解釈が可能な記述機構を含む。

【0034】

【発明の実施の形態】

画像におけるオブジェクトの主な特徴として、オブジェクトの「位置」とその「移動速度」、「軌跡」がある。

【0035】

しかし、従来より「位置」情報は利用されていたが、ビデオの記述における位置は、ほとんどが画像面を暗黙に利用しているだけで、コンテンツによって画像面とは異なる投影面を利用する方法はない。

【0036】

また、画像は、本来3次元シーンを2次元平面に投影したものであり、オブジェクトの位置を、画像面上ではなくオブジェクトが存在している面上に採った方

が都合が良い場合がある。

【0037】

一般にスポーツ映像は、まさにオブジェクトの位置を、画像面上ではなくオブジェクトが存在している面上に採った方が都合が良い場合に該当する。

【0038】

実世界のオブジェクトの記述に、一般に世界座標系として同等の面が用いられるが、ビデオとは記述対象、目的も異なり、投影面を常に実世界の一部にとっている点で相違する。

【0039】

一方で、画像は奥行き方向の情報が欠落しているため、ビデオの連続フレームを共通の映像面に投影した方が良い場合がある。

【0040】

以上の考察より、オブジェクトの位置を判定するための投影面を、検索対象となるコンテンツ（内容）毎に事前に定義することが必要で、それをリファレンス・プレーン（Reference plane）と呼び、以下のように「ゾーン記述」と「カメラ・モデル」を用いて記述する。

【0041】

この記述法で、オブジェクト間の幾何的な関係が重要なコンテンツに対する有力な記述が可能となる。

【0042】

リファレンス・プレーン（Reference plane）、ゾーン（Zone Description）、カメラ（Camera Spec）の記述を以下に示した。但し、カメラの記述は、本発明に必須ではなく、オプションである。

【0043】

【表 1】

リファレンス・プレーン (Reference plane) の記述:

Reference plane ::= Model of the ground (投影面のモデル)

<Ref ID>	text	----	Name of reference plane
	(テキスト)		(レファレンス・プレーンの名前)
<Plane>	coordinates	----	Center of the Area (e.g. (0,0))
	(座標)		(領域の中心 (例えば (0, 0)))
<metric>	array of numeric	---	define transformation (e.g. 3 X 3 matrix for Affine transformation)
	(数値の配列)		(座標変換の定義 (例えば、3 x 3 行列のアフィン変換))

ゾーン (Zone Description) の記述:

Zone Description ::= Define meaningful space on the ground
(投影面上の意味のあるスペースの定義)

<Zone ID>	text	----	Identified the zone on the ground
	(テキスト)		(e.g. Goal, Center line)
			(投影面上のゾーンの指定 (例えば、ゴール、センター・ライン等))

< Space >	space desc	----	define the space on the ground
	(位置の記述)		(投影面上の位置を指定)

カメラ (Camera Spec) の記述 (オプション):

Camera Spec ::= Define camera model
(カメラ・モデルの指定)

<Camera Type>	text	---	Identify camera model
	(テキスト)		(カメラ・モデルの指定)

< Param Array >	array of numeric	---	define model transformation
	(数値の配列)		(モデル変換の指定)

【 0 0 4 4 】

次に、オブジェクト毎の表現法について説明する。オブジェクトはリファレンス・プレーン上を移動し、その中で意味のある行動・動作を行う。

【 0 0 4 5 】

オブジェクトの行動が検索にヒットする大きな要因となり得るコンテンツに対しては、特に以下の記述方式が非常に効果的である。

【 0 0 4 6 】

オブジェクトの表現単位を行動を基本として分解し、その行動区間を表す開始、終了フレーム、及びその間の軌跡を記述することで、任意フレームにおけるオブジェクトの位置を再現する。

【 0 0 4 7 】

従来技術では、オブジェクトの形状変化を表すものがなかったが、本発明では、形状変化によるオブジェクトの行動として形状変化を意味付けすることによって、記述単位のオブジェクトの意味が保存できる。

【 0 0 4 8 】

この記述を Action (又はActと記載する) として以下の通り表現する。

【 0 0 4 9 】

【表 2】

Actionの記述:

Action:: Describe single player's action
(一人のプレイヤーの行動を記述する)

<Action ID>	text (テキスト)	---- Action Symbol (e.g Run, Kick, Walk, etc) (動作の種類を表すテキスト (例えば、 Run, Kick, など))
-------------	----------------	---

<T-Interval>	time interval (時間間隔)	---- Time Duration of this action (その動作を行っていた時区間 (始まりと終わりの時間で表現))
--------------	-------------------------	---

<Object ID>	numeric (数値)	---- Object Identifier (その動作を行っていたオブジェクト)
-------------	-----------------	--

<Trajectory>	Time Stamped Polyline - Trajectory of the player in this action (各ノードが時間属性を持った折れ線) (その動作を行っていた時区間における オブジェクトのリファレンス空間上での軌跡)	
--------------	---	--

【0050】

このActionを用いた記述の一例は以下の通りである。

Act("Kick", 10(frame), 240(frame), 3, 3, (120, 180, 0) (150, 195, 180) (180, 223, 230))

【0051】

このActionの記述によって「あるオブジェクト(誰)がある時区間(いつ)に軌跡で表現された空間上で(どこで)動作IDで示された行動(何を)した」という表現が可能となる。

【0052】

ここでは、軌跡の表現方法として直線近似を用いている。軌跡のデータは、直

線近似され、ノードの個数と近似された各ノードのリファレンス・プレーン上の座標値及びAction内の時刻を記述する。この結果、ある時間を指定すれば、その時のオブジェクトの座標値を一意に決定できる。

【0053】

図1は、サッカー・コンテンツにおける リファレンス・プレーンとオブジェクトの行動区間に基づく記述、複数オブジェクトによる記述及びデータの流れを概念的に表現した図である。

【0054】

まず、ビデオ・シーケンスから領域に基づくビデオ・オブジェクトを切り出し、各オブジェクトの時間方向の追跡によりオブジェクトの存在時間を求める（131）。次に各オブジェクトの形状変化を表すオブジェクトのシルエットから、オブジェクトの動作を分類する。この行動区間毎にオブジェクトの記述を行い、Action記述とする（132）。

【0055】

このとき、オブジェクトの空間的な移動を、リファレンス・プレーンを用いてその軌跡として表現する。ビデオの全フレームに存在するオブジェクトが、独立に Action 記述を持ち、IAction（後述）は、複数のオブジェクトから定義される。

【0056】

簡単のために、ここでは、Actにおける軌跡を2点のものに限って記述する。また、IAct（後述）の空間表現に関しては、ボールの軌跡を用いている。またこの場合、ボールの情報は、選手のボールへのタッチ（ボールを蹴る、受ける）を単位として記述されており、異なる選手のタッチ間はパス、同一選手の連続的なタッチはドリブルとみなす。

【0057】

図1を更に詳細に参照すると、ビデオ・シーケンス101、102から色、テクスチャ、動きに基づいた領域が切り出される（131）。この処理は基本的には自動化されているが、誤った領域の切り出し、領域の過分割を補正するツールによってフィールド毎に修正することも可能である。

【0058】

以後、分割された移動領域を、ビデオのオブジェクトとして扱う。また、このとき、オブジェクトのIDも挿入することができる。隣合うフィールド間の領域の追跡は、分割された領域の重ね合わさる面積の大きさに自動的に判定する。ボールは特殊なオブジェクトとして、現在は切り出しを行っておらず、ボールの画像上の位置を入力するツールによって、人手による入力を行っている。以上のデータの概念図を図1の111に示す。

【0059】

次に、背景の静止物上におけるコーナーや特徴領域をフィールド毎に追跡することで、カメラの移動パラメータを復元する。

【0060】

ビデオ・オブジェクトの位置は、画像面上で表現されており、カメラの移動によって、補正が必要となる。そのため、仮想的な面を想定し、移動パラメータを復元したビデオを画像面上に射影する。これによって、単一のカメラから入力したビデオにおけるオブジェクトの位置を復元するのと等価なデータが得られる。

更に、カメラは地面に対し、俯角を持つように設定しているため、リファレンス・プレーンとして空から見下ろしたグラウンドの面にオブジェクトの位置を投影することより、画像面の距離ではなく、現実の距離として扱うことができる。これを時間的連続な概念図で表現したのが図1のスペース(Space)123である。

【0061】

切り出したオブジェクトは、時間的に形状の変化するビデオであるが、この例では、形状変化に着目するため、内部の色情報を無視したシルエットを用いている。シルエットの変化は、動作によって特定の変化を示すため、予め教示した複数の動作パターンの連続シルエットを固有空間に展開し、上位の固有値から動作固有の変化を求めておく。

【0062】

次に、入力パターンを同じ固有空間に展開したとき、どの教示パターンに最も近いかを求め、動作パターンの同定を行う。この処理では、オブジェクトの一連

の動作における動作の変化点を求める必要があり、固有空間から変化点を求めることも可能であるが、現在は変化点を人間が入力している。

【0063】

一連のオブジェクトは複数の動作によって記述が可能で、動作の変化点の動作IDとフレーム番号を登録するだけで、その間のオブジェクトは全て同じ動作をしていたと解釈できる。

【0064】

以上図1に記述されたデータ変換は、現状では部分的に人手による入力支援が必要な処理もあるが、将来的には自動化できる見込みのある処理によってデータが生成が可能である。

【0065】

図2は、図1のタイムTIME(124)と同様の図を詳細に示した図であるが、対象としているビデオ・データは異なる。

【0066】

図2の横軸292は、時間を表し、縦軸291は、オブジェクトIDを表している。

【0067】

オブジェクトは、図2のシルエット201、202の時間的变化点を記述境界とし同定した動作IDを最小単位として記述する。動作IDの開始・終了時の時区間と、オブジェクトの位置を記述する。また、オブジェクトの軌跡が追跡できるよう、時区間内部の複数点での位置を記述する。従って、オブジェクトの位置は、全てのフレームにおいて近似値が計算できる。

【0068】

図2の200は、時区間によるオブジェクトの概念図で、Obj. 1~6(203~208)は選手を表し、(A)(B)はチームを表し、Obj. X(209)は、ボールを表している。

【0069】

ボール209は、動作IDの無いオブジェクトとして記述される。

【0070】

例えば、Obj. 2 (A) は、Aチームの選手であり、時区間 214 の間は、走っていて (run)、時区間 224 では、立ったまま静止し (stay)、時区間 234 で、ボールを蹴り (kick)、時区間 244 では走り (run)、時区間 254 では、ボールを蹴り (kick)、時区間 264 では走っている (run)。これらの各動作は、開始時刻、終了時刻、オブジェクトの位置 (Px) とともに記録さる。

【0071】

図3には、20秒程度のサッカー・シーンにおける主要な選手の動きを実線で、ボールの動きを波線で示している。図3は、図1のスペース Space (123) と同様の図を詳細に示した図であるが、対象としているビデオ・データは異なる。

【0072】

これらは、実際のサッカー・シーンからオブジェクトを抽出し、次にカメラの動きパラメータを自動抽出して各オブジェクトのフィールド上での動きを再現したものである。図3の場合には、サッカーのフィールドがリファレンス・プレーンに設定されている。

【0073】

ボール・オブジェクト (実線) は、位置 312 から最初に蹴られて、何度か蹴られた後に、ゴール 340 に近い位置 314 へ達している。

【0074】

一人の選手 (波線) は、位置 322 から位置 324 へ移動しており、また、別の選手は、位置 312 からスタートして位置 314 まで移動していることが分かる。

【0075】

このようにして、ビデオ・データ内の各オブジェクトのリファレンス・プレーン上の軌跡が追跡できる。

【0076】

次に、一般にオブジェクトは画像の中で複数同時に存在し、その存在期間と意味付けはそれぞれに異なるが、複数のオブジェクトの行動からなるシーンの意味

付けが可能となる。

【0077】

これをInteractive Action (IAction)と記述する。IAction (又はIAct,IActと記載する)はコンテンツに完全に依存し、コンテンツ毎、またビデオ・データベースの管理者毎に異なる定義を用いても良い。

【0078】

但し、IActionの記述の整合性と検索エンジンに対する適用を容易にするため、本明細書においてはIActionは、他のIActionと複数のActionによる論理演算で定義するように規定する。

【0079】

IActionの記述は以下の通りである。

【0080】

【表3】

IActionの記述:

IAction ::= Meaningful event in the domain, composed of multiple players and ball

<IAction ID>	text	——	Event Symbol (e.g Shot, Pass, Through Pass, etc) (イベントの種類を表すテキスト)
--------------	------	----	---

<T-Interval>	time interval	——	Time duration of this action (そのイベントが行われた時区間)
--------------	---------------	----	--

<No of Object>	numeric	——	Number of objects (オブジェクトの数)
----------------	---------	----	---------------------------------

{ObjectID}	array of numeric	——	Array of Objects identifier (オブジェクトの指定)
------------	------------------	----	--

<Space>	Trajectory, Polylines, Polygons	——	Spatial description of this action (そのイベントが行われた場所の記述)
---------	---------------------------------	----	--

【0081】

このIActionを用いた記述の一例は以下の通りである。

IAct("Pass", 20(frame), 35(frame), 2, 1, 2, Trajectory, 2, (120, 180, 0), (160, 230, 15))

【0082】

上述のIActionの記述は、" いつ、どこで、誰が何をした" という記述である。上述のActionと異なるのは、その対象が複数のオブジェクトであること、及び場所の指定の仕方に任意性がある点である。

【0083】

後述のサッカーの例では、ボールの軌跡をイベントの空間表現として用いている。

【0084】

例として、2つのオブジェクトによって意味付けられるパス (Pass) 及び他のオブジェクトの論理積で表現されるスルー・パス (Through Pass) の記述を説明する。

【0085】

ここで、実際に上記のActやIActで記述されたデータベースが存在したと仮定する。スルーパスとは、「選手A, Bの間で行われたパスであり、そのパスが行われた時間に守備側の選手C, Dがいてボールがその間を抜けたもの。」と便宜上定義する。

【0086】

本発明において、1. ある2人の選手間でIAct ("パス") があったこと、2. その時区間においてそこには他に2人の守備側の選手がいたこと (1と時区間を共有する2つのActがあり、その2つのActを行ったオブジェクトは、1のオブジェクト達とは違うチームに属している。)、3. パスの軌跡がその2人の選手の間を通ったこと (共有された時区間において、ボールの軌跡は守備側選手の2人を結ぶ線と交差する。) を判定することと定義する。

【0087】

ここで、IAct定義文は、以下の形式で記述する。

【0088】

【表4】

JActの定義:

begin

IAct定義

IAct、子Act、子ballの並び（子IActとか子Act等は、このIActを構成するIAct、Actを意味する） -

where

【補助関数による判定部、判定文は全てANDで結ばれている】

fill

【定義するIActの要素代入部】

end

ここで、定義文における変数記号は各々型を持ち、各変数の最初の文字によって型を表す。

また、各型は以下の通りである。

型	説明
f	フレーム
t	時区間（開始フレームと終了フレームから成る）
o	オブジェクト
O	オブジェクト群（オブジェクトの集合とその個数から成る）
p	点（空間的なx成分y成分から成る）
P	点群（点の集合とその個数から成る）
A	点群ただし、それらを結んだ多角形を意味する。
l	時間付点（空間的なx成分、y成分、および時間的なt成分から成る）
L	時間付点群（時間付点の集合とその個数から成る）
i	整数
d	実数

【0089】

以下でIActスループスの定義例を示す。

【0090】

【表5】

行番号	定義文	説明
1	begin	始まり
2	iact Through pass t0 00 L0	ここではiact "Through Pass"を定義する。
3	child_iact 1 Pass t1 01 L1	このiactを構成するものとして、iactバス
4	child_oct 3 Stay Walk Run t2 o2 false L2	及び守衛側選手1のAct(これは、オブジェクトID o2の人が、時区間t2の間 0.0L2を
5		動きながら(StayもしくはWalkもしくはRun)していた。)
6	child_oct 3 Stay Walk Run t3 o3 false L3	守衛側選手2のAct
7	where	
8	greater_than o2 o3	守衛側の2人の選手は異なるオブジェクトIDを持つ(2人のIDはo2,o3とする)
9	get_object_from GO o4 1 01	iact("Pass")の一人目を持ってきて変数o4へ入れる
10	not_sama_team o4 o2	o2,o4は別のチーム
11	not_sama_team o4 o3	o3,o4は別のチーム
12	set_length_of_polyline d0 L1	バスの長さを計る
13	less_than d0 20.0	長さ20メートル以内
14	temporal_overlap t2 t3	守衛側選手2人の時区間に重複がある。
15	set_temporal_overlapping_period t4 t2 t3	その重複する時区間を変数t4へ
16	temporal_overlap t1 t4	t4とiactバスの時区間に重複がある
17	set_temporal_overlapping_period t5 t1 t4	重複している時区間(結果として守衛側選手2人のAct及びiactバスの重複)を変数t5へ
18	get_frame_start_of_period f0 t5	時点f0へ時区間t5の開始フレームを入れる
19	get_frame_end_of_period f1 t5	時点f1へ時区間t5の終了フレームを入れる
20	set_ST_GL_dividing_point p0 L2 f0	時点f0の時の守衛側選手1の位置(地点)を変数p0へ
21	set_ST_GL_dividing_point p1 L3 f0	時点f0の時の守衛側選手2の位置(地点)を変数p1へ
22	set_ST_GL_dividing_point p2 L2 f1	時点f1の時の守衛側選手1の位置(地点)を変数p2へ
23	set_ST_GL_dividing_point p3 L3 f1	時点f1の時の守衛側選手2の位置(地点)を変数p3へ
24	get_point_from_polyline p4 1 L1	バスの開始地点をp4へ
25	get_point_from_polyline p5 -1 L1	バスの終了地点をp5へ
26	Create_line P1 2 p4 p5	p4とp5を結んだ線(バスのコース)を作る
27	Create_line P2 2 p0 p1	p0とp1を結んだ線(時点f0における2人の守衛側選手を結んだ線)
28	Create_line P3 2 p2 p3	p2とp3を結んだ線(時点f1における2人の守衛側選手を結んだ線)
29	spatial_cross P1 P2	P1とP2が交差している
30	set_distance_point_and_line d1 p0 p4 p5	時点f0におけるp0のバスコースからの距離を求める
31	set_distance_point_and_line d2 p1 p4 p5	時点f0におけるp1のバスコースからの距離を求める
32	less_than d1 7.0	距離は7m以内
33	less_than d2 7.0	同様
34	spatial_cross P1 P3	P1とP3が交差している
35	set_distance_point_and_line d3 p2 p4 p5	上と同様に時点f1におけるバスコースからの距離を求める
36	set_distance_point_and_line d4 p3 p4 p5	
37	less_than d3 7.0	距離は7m以内
38	less_than d4 7.0	
39	fin	上記の条件を満たした場合。
40	t0 t1	t1(iactバス)の時区間をt0(iactスループスの時区間)に代入
41	O0 O1	O1(iactバス)のオブジェクトIDをO1(iactスループスのオブジェクトID)へ代入
42	L0 L1	L1(iactバスの経路)をL0(iactスループスの空間表現)へ代入
43	end	終わり

【0091】

本発明の適用例として、サッカーの試合における記述を示す。サッカーでは、記述項目として、単独オブジェクトから定義するプレーの種類と、複数オブジェクトの関係によって定義する動作の種類を使用する。また、サッカーでは特別なオブジェクトとして、ボール・オブジェクトの記述も用いている。

【0092】

ボールの記述自身は、上記のオブジェクトのAction記述での動作IDが省略されかつオブジェクトIDがボールであるという表現で同じように表現可能である。

【0093】

以下の記述は、サッカー・コンテンツにおける IAction を定義したもので、他のコンテンツに対しても、Action, IAction を用いた記述が可能である。

【0094】

本発明のように、オブジェクトの行動、リファレンス・プレーンにおける位置関係の表現が有効となるコンテンツには、~~サッカー以外の他のスポーツ、交通流計測、ビデオ監視 (Video surveillance) 等~~応用例が数多くあり、有効な記述方式であると考えられる。

【0095】

ここで、ボール・オブジェクトは、以下のように記述される。

【0096】

ball(StartTime, EndTime, number of Nodes, Trajectory)

(開始時間、 終了時間、 ノードの数、 軌跡)

【0097】

サッカーで使用される単独オブジェクトの動作の種類には以下のものがある。

【0098】

Activity = { lie, sit, fall_down, raise_hand, dive, hand_throw, throw_in, jump, stay, walk, run, sliding, kick, overhead_kick }

【0099】

即ち、倒れて静止 (lie)、座って静止 (sit)、倒れる (fall_down)、手を

挙げる (raise_hand)、ダイビング (dive)、ハンド・スロー (hand_throw)、スロー・イン (throw_in)、ジャンプ (jump)、立って静止 (stay)、歩く (walk)、走る (run)、スライディング (sliding)、蹴る (kick)、オーバーヘッド・キック (overhead_kick) 等が一般的に考えられる。

【0100】

動作の例として、パス (表6の1行目～26行目)、ロング・パス (表6の28行目～39行目)、フィード・パス (表7の1行目～14行目)、横断パス (表7の16行目～33行目)、縦パス (表8の1行目～18行目)、センタリング (表8の20行目～38行目)、壁パス (表9の1行目～36行目) が記述されている。

既に、IActの例としてスルー・パスの定義について表5を参照して詳細に説明しているので、これらの例については、詳細な説明は行わない。

【0101】

【表 6】

行番号 定義文

```

1  バス:
2  begin
3  iact Pass t0 O0 L0
4  Child_act Kick | Jump | Sliding t1 o1 L1
5  Child_act Run | Stay | Walk t2 o2 L2
6  Ball t3 L3
7  where
8  same_team(o1,o2)
9  get_frame_start_period f1 t3
10 get_frame_end_period f2 t3
11 temporal_overlap t1 t3
12 temporal_overlap t2 t3
13 set_ST_GL_dividing_point p1 f1 L3
14 set_ST_GL_dividing_point p2 f2 L3
15 set_ST_GL_dividing_point p3 f1 L1
16 set_ST_GL_dividing_point p4 f2 L2
17 set_distance point_to_point d1 p1 p3
18 set_distance point_to_point d2 p2 p4
19 Less_than d1 0.5
20 Less_than d2 0.5
21 set_GO_from_objects O1 2 o1 o2
22 fill
23 t0 t3
24 L0 L3
25 O0 O1
26 End
27
28 ロングバス:
29 begin
30 iact Long_pass t0 O0 L0
31 child_iact Pass t1 O1 L1
32 where
33 set_length_of_polyline d0 L1
34 Greater_Than d1 30.0
35 fill
36 t0 t1
37 O0 O1
38 L0 L1
39 end

```

【 0 1 0 2 】

【表 7】

行番号 定義文

```

1 フィードパス:
2 begin
3  fact Feed Pass t0 O0 L0
4  Chld_lact Pass t1 O1 L1
5  Child_act Run t2 o2 L2
6  where
7  get_object_from GO o3 -1 O1
8  same_object o2 o3
9  temporal_during t1 t2
10 fill
11 t0 t1
12 O0 O1
13 L0 L1
14 end
15
16 横断パス:
17 begin
18  fact Cross pass t0 O0 L0
19  Chld_lact Pass t1 O1 L1
20  where
21  get_frame_start_period f1 t1
22  get_frame_end_period f2 t1
23  set_ST_GL_dividing_point p1 f1 L1
24  set_ST_GL_dividing_point p2 f2 L1
25  set_length_of_Polyline d1 L1
26  set_X_distance_point_and_point d2 p1 p2
27  greater_than d1 30.0
28  less_than d2 5.0
29 fill
30 t0 t1
31 O0 O1
32 L0 L1
33 end

```

【 0 1 0 3 】

【表 8】

行番号 定義文

```

1 縦バス:
2  begin
3  lact Gain_pass t0 O0 L0
4  Chld_lact Pass t1 O1 L1
5  where
6  get_frame_star_period      f1 t1
7  get_frame_end_period      f2 t1
8  set_ST_GL_dividing_point  p1 f1 L1
9  set_ST_GL_dividing_point  p2 f2 L1
10 set_length_of_Polyline    d1 L1
11 set_V_distance_point_and_point d2 p1 p2
12 greater_than              d1 30.0
13 less_than                 d2 5.0
14 fill
15 t0 t1
16 O0 O1
17 L0 L1
18 end
19

```

```

20 センタリング:
21 begin
22 lact Cross pass t0 O0 L0
23 Chld_lact Pass t1 O1 L1
24 where
25 get_frame_star_period      f1 t1
26 get_frame_end_period      f2 t1
27 set_ST_GL_dividing_point  p1 f1 L1
28 set_ST_GL_dividing_point  p2 f2 L1
29 set_length_of_Polyline    d1 L1
30 greater_than              d1 8.0
31 set_X_distance_point_and_point d2 p1 p2
32 less_than                 d2 5.0
33 spatial_point_in          p2, "Goal Area"
34 fill
35 t0 t1
36 O0 O1
37 L0 L1
38 end

```

【 0 1 0 4 】

【表 9】

行番号 定義文

```

1 壁パス:
2 begin--
3 iact 1-2_pass t0 O0 L0
4 child_iact Pass t1 O1 L1
5 child_iact Pas t2 O2 L2
6 child_act Stay Walk Run t3 o1 L3
7 where
8 get_object_from_GO o2 1 O1
9 get_object_from GO o3 -1 O1
10 get_object_from_GO o4 1 O2
11 get_object_from_GO o5 -1 O2
12 not_same_team o1 o2
13 same_object o2 o5
14 same_object o3 o4
15 set_temporal_distance_period i1 t1 t2
16 Less_Than i1 5
17 not_same_team o1 o2
18 set_temporal_concatination_period t4 t1 t2
19 temporal_during t3 t4

```

```

20 get_frame_start_of_period f1 t4
21 get_frame_end_of_period f2 t1
22 get_frame_end_of_period f3 t4
23 set_ST_GL_dividing_point p1 L1 f1
24 set_ST_GL_dividing_point p2 L1 f2
25 set_ST_GL_dividing_point p3 L2 f3
26 Create_Area A1 3 p1 p2 p3
27 set_ST_GL_dividing_point p4 L3 f1
28 set_ST_GL_dividing_point p5 L3 f3
29 spatial_point_in p4 A1
30 spatial_point_in p5 A1
31 set_ST_GL_concatinate_polyline L4 L1 L2
32 fill
33 t0 t4
34 O0 O1
35 L0 L4
36 end

```

【0 1 0 5】

また、IActで使用する補助関数群を、以下に示した。上述の例で使用されて

いる関数の意味については、補助関数群を参照されたい。

【0106】

【表 10】

補助関数群一覧：

(1) サッカー等に適したもの

same_team(Player0, Player1)

same_team(Player, Location)

Player0 と Player1 が同じチームに所属するかどうかを示す。

一方が「GOAL」などの位置を表す場合もあり得る。

(2) サッカー以外でも一般的に成立する関数

#	[Temporal]	
1	get_frame_start_of_period(f1, t1)	時区間 t1 の開始時点を f1 へ 代入
2	get_frame_end_of_period(f1, t1)	時区間 t1 の終了時点を f1 へ 代入
3	set_period_from_frames(t1, f1, f2)	2つの時点 f1, f2 より時区間 t1 を作る
4	get_period_of_GL(t1, L1)	軌跡 L1 の存在時区間を時区間 t1 へ 代入
5	temporal_in(f1, t1)	時点 f1 が時区間 t1 の 内部にある
6	temporal_meet(t1, t2)	t1, t2 がこの順番で存在し、t1 の終了時点と t2 の開始 時点が同一
7	temporal_overlap(t1, t2)	時区間 t1, t2 に互なる時区間がある
8	temporal_start(t1, t2)	時区間 t1, t2 が同一の開始時点を持つ
9	temporal_finish(t1, t2)	時区間 t1, t2 が同一の終了時点を持つ
10	temporal_during(t1, t2)	時区間 t1 が、軸間 t2 に完全に含まれる
11	temporal_equal(t1, t2)	時区間 t1, t2 が同一の開始、終了時点を持つ
12	temporal_before(t1, t2)	時区間 t1 は t2 の開始時点より 先に終了する。重複時区間 はない
13	set_temporal_overlapping_period(t1, t2, t3)	時区間 t2 と t3 の重複する 時区間を t1 へ 代入
14	set_temporal_concatination_period(t1, t2, t3)	時区間 t2 と t3 を連結した時区間を t1 へ 代入
15	set_temporal_distance_period(i1, t2, t3)	時区間 t2 の選粒時点と t3 の開始時点の差を時区間を i1 へ 代入
16	set_ST_GL_dividing_locus(L1, t1, L2)	軌跡 L2 の存在時区間の中の部分区間 t1 に該当する部分の軌跡 を L1 へ 代入
17	set_ST_GL_concatinate_locus(L1, L2, L3)	軌跡 L2, L3 を連結した軌跡を L1 へ 代入
	[Spatial]	
18	set_ST_GL_dividing_point(p1, L1, f1)	軌跡 L1 の時点 f1 における位置を p1 へ 代入
19	set_point_from_locus(p1, l1)	軌跡データの 1 点 l1 を位置データ p1 に変換
20	set_point(p1, i1, i2)	i1, i2 を x, y 座標とする位置 p1 を 定義
21	Create_Polyline(P1, i1, p1, p2, ...)	p1, p2, ... (個数を i1 で示す) で作られる点集合 をつないだ折れ線 P1 を作る

【表 1 1】

(2) サッカー以外でも一般的に成立する関数 (続き)

#	[Temporal]	
22	Create_Area(A1, i1, p1, p2, ...)	p1, p2, ... (個数を i1 で示す) で作られる点集合をつないだ多角形 A1 を作る
23	set_length_of_polyline(d1, X1)	X1 で示される折れ線の長さを d1 へ代入, X1 は P もしくは L
24	set_distance_point_and_point(d1, p1, p2)	位置 x1, x2 間のユークリッド距離を d1 へ代入, x は p もしくは l
25	set_X_distance_point_and_point(d1, x1, x2)	位置 x1, x2 間の x 軸上での距離を d1 へ代入, x は p もしくは l
26	set_Y_distance_point_and_point(d1, x1, x2)	位置 x1, x2 間の y 軸上での距離を d1 へ代入, x は p もしくは l
27	set_distance_point_and_line(d1, x1, P1)	位置 x1 と折れ線 P1 との距離を d1 へ代入, x は p もしくは l
28	set_distance_point_and_Area(d1, x1, A1)	位置 x1 と多角形 A1 との距離を d1 へ代入, x は p もしくは l
29	spatial_point_in(p1, X1)	位置 p1 が X1 の中に含まれる, X は P もしくは A
30	spatial_line_in(P1, A1)	折れ線 P1 が多角形 A1 の中に完全に含まれる
31	spatial_apart(P1, P2)	2 本の折れ線 p1, p2 に重なりがない
32	Spatial_line_touch(P1, X1)	P1 と X1 の間に共有する点がある, X は P もしくは A
33	spatial_through(P1, A1)	P1 が多角形 A1 を貫いている
34	spatial_overlap(A1, A2)	2 つの多角形 A1, A2 に重複する部分がある
35	spatial_contain(A1, A2)	A1 が A2 に完全に含まれる
36	spatial_area_touch(A1, A2)	A1 と A2 が点もしくは線で接している
37	spatial_disjoint(A1, A2)	A1, A2 に共有する部分がない
38	spatial_cross(P1, P2)	2 本の折れ線 p1, p2 が交差している
	[Object handling]	
39	same_object(o1, o2)	2 つのオブジェクト o1, o2 は同一のオブジェクト
40	not_same_object(o1, o2)	2 つのオブジェクト o1, o2 は異なるオブジェクト
41	get_object_from_GO(o1 i1 O1)	オブジェクト集合 O1 の i1 番目の要素を o1 とする
42	set_GO_from_objects(O1, i1, o1, o2, ...)	o1, o2, ... からオブジェクト集合 O1 を作る
43	get_number_from_GO(i1, O1)	オブジェクト集合 O1 の要素数を求め i1 へ
	[Numerical]	
44	greater_than(x1, x2)	$x1 > x2$, x は f, d, o
45	less_than(x1, x2)	$x1 < x2$, x は f, d, o
46	equal(x1, x2)	$x1 = x2$, x は f, d, o

【0 1 0 7】

図 4 は、ビデオ・データを検索するために必要な処理ステップと、関連するデータ群を示す。

【0 1 0 8】

ビデオ・データ 4 0 1 は、画像処理 4 1 0 の処理によって、それらの結果が 4

20のデータ群として蓄えられる。例えば、領域切り出し処理から領域マップ422、オブジェクトのID付けからオブジェクトの軌跡ID(424)、動作分類から動作ID(426)、カメラ動作復元処理からカメラ・パラメータ428等が得られる。

【0109】

但し、これらの処理は完全な自動処理だけでなく、生成後に人の支援によるデータの整形や、ビデオデータ401から直接、人がデータとして入力する場合もある。

【0110】

これら420のデータ群からオブジェクトによるビデオ記述Act430が得られる。

【0111】

また、ビデオ・データ401を選択することで前もって得られる定義から、ビデオ・データ401に対するリファレンス・プレーンの記述(Refplane)442が得られる。

【0112】

更に、ビデオ・データ401を選択することで、ビデオ・データ401を解釈するために前もって定義されている、複数オブジェクトの行動からなるシーンの意味付けを記述した、シーン記述IAct(456)が得られる。

【0113】

この記述の応用として、ビデオ・データ401の検索を行うには、ユーザは、ユーザキーワード470を検索エンジン460に入力する。検索エンジン460は、ユーザ・キーワード470を解釈して、オブジェクト記述430とシーン記述456から、対応するビデオ・データ401の時区間を返し、ユーザにビデオ表示する。

【0114】

このとき、シーン記述456は、Refplane422およびAct430を処理することで、対応する時区間を返す。

【0115】

またユーザは、検索エンジン 460 に対し、シーン記述 IAct 456 に相当する記述が許されており、ユーザ定義のシーン記述に対し、Refplane 422 および Act 430 を処理することで、ユーザ定義のシーンの時区間が返り、ユーザにビデオ表示する。

【0116】

図 5 には、ビデオを検索するための画面が記載されている。

【0117】

ユーザは、検索画面 500 の中の必要な項目を選択し、検索を開始することにより、希望するシーンが検索可能である。

【0118】

今まで説明してきたサッカーのビデオの場合には、選手の指定 510、時刻の指定 520、位置（場所）の指定 530、そして動作の指定 540 を行うことが可能である。

【0119】

選手の指定としては、チーム名で指定したり、個人名、ポジションで指定することが考えられる。

【0120】

動作の指定の場合は、上述の Action や IAction で定義された動作を用いることが可能である。例えば、倒れて静止 (lie)、座って静止 (sit)、倒れる (fall_down)、手を挙げる (raise_hand)、ダイビング (dive)、ハンド・スロー (hand_throw)、スロー・イン (throw_in)、ジャンプ (jump)、立って静止 (stay)、歩く (walk)、走る (run)、スライディング (sliding)、蹴る (kick)、オーバーヘッド・キック (overhead_kick) 等の Action や、パス、スルーパス、センタリング等の IAction を用いることもできる。更に、ユーザが新たにシーンを定義することも可能である。

【0121】

図 6 には、図 5 の動作でスルーパスを指定した場合の、シーンの検索結果の画面 600 が例示されている。

【0122】

例えば、この場合の検索結果は1つであり、そのシーンの開始時点の画像610が示されている。一般的には、この検索結果の画像を610クリックすることにより、希望するシーンが再生されることになる。

【0123】

【発明の効果】

上述のような本発明の構成を採ることにより、動画データの内容を少ないデータ量で効率的に表現する記述方法を提供することが可能とある。

【0124】

また、本発明の構成を採ることにより、動画データの内容に基づく解釈に有効な記述法が可能となる。

【0125】

更に、本発明の構成を採ることにより、オブジェクト又はシーンの検索だけではなく、オブジェクトの再利用、コンテンツの要約などの応用可能な動画データの記述方法を提供可能となる。

【0126】

以下まとめとして他の実施例を記載する。

【0127】

動画データの内容の記述手段であって、

前記記述手段は、

- (a) リファレンス・プレーンを設定する手段と、
 - (b) 前記動画データ中の各オブジェクトを、前記リファレンス・プレーン上の位置、及び所定の動作で記述する動作記述手段と、
 - (c) 前記動作記述手段を用いて、シーンを記述するシーン記述手段と、
- を含む記述手段。

【0128】

動画データの内容の検索手段であって、

前記検索手段は、

- (a) リファレンス・プレーンを設定する手段と、
- (b) 前記動画データ中の各オブジェクトを、前記リファレンス・プレーン上の

位置、及び所定の動作で記述する動作記述手段と、

(c) 前記動作記述手段を用いて、シーンを記述するシーン記述手段と、

(d) 前記動作記述手段又は前記シーン記述手段を利用して、動画データを検索する手段と、

を含む検索手段。

【0129】

動画データの記述方法であって、

前記記述方法は、

(a) 前記動画データに含まれるオブジェクトの位置情報を表現するリファレンス・プレーンを決定するステップと、

(b) 各オブジェクトの前記リファレンス・プレーン上の時間的变化を軌跡として表現するステップと、

(c) 各オブジェクトの形状変化を用いて、各オブジェクトの所定の動作種類に基づいた記述単位を設け、各行動区間としてオブジェクトの動作を割り当てるステップと、

(d) 複数オブジェクトによりシーンを定義するステップと、

を含む記述方法。

【0130】

動画データの検索方法であって、

前記検索方法は、

(a) 前記動画データに含まれるオブジェクトの位置情報を表現するリファレンス・プレーンを設定するステップと、

(b) 各オブジェクトの前記リファレンス・プレーン上の時間的变化を軌跡として表現するステップと、

(c) 各オブジェクトの形状変化を用いて、各オブジェクトの所定の動作種類に基づいた記述単位を設け、各行動区間としてオブジェクトの動作を割り当てるステップと、

(d) 複数オブジェクトによりシーンを定義するステップと、

(e) 前記オブジェクトの動作又は前記シーンを利用して、特定の場面を検索す

るステップと、

を含む検索方法。

【0131】

動画データの記述方法であって、

前記記述方法は、

- (a) 前記動画データからリファレンス・プレーンを決定するステップと、
- (b) 前記動画データから領域マップ、オブジェクト軌跡ID、動作ID及びカメラ・パラメータを切り出すステップと、
- (c) 前記領域マップ、前記オブジェクト軌跡ID、前記動作ID及び前記カメラ・パラメータからオブジェクトによる動作記述を作成するステップと、
- (d) 前記オブジェクトによる動作記述を用いてシーン記述を作成するステップと、

を含む記述方法。

【0132】

動画データの記述方法であって、

前記記述方法は、

- (a) 前記動画データからリファレンス・プレーンを決定するステップと、
- (b) 前記動画データから領域マップ、オブジェクト軌跡ID、動作ID及びカメラ・パラメータを切り出すステップと、
- (c) 前記領域マップ、前記オブジェクト軌跡ID、前記動作ID及び前記カメラ・パラメータからオブジェクトによる動作記述を作成するステップと、
- (d) 前記オブジェクトによる動作記述を用いてシーン記述を作成するステップと、

を含む記述方法。

【0133】

動画データの記述方法であって、

前記記述方法は、

- (a) 前記動画データから領域マップ、オブジェクト軌跡ID、動作ID及びカメラ・パラメータを切り出すステップと、

- (b) 前記領域マップ、前記オブジェクト軌跡 I D、前記動作 I D 及び前記カメラ・パラメータからオブジェクトによる動作記述を作成するステップと、
 - (c) 前記オブジェクトによる動作記述を用いてシーン記述を作成するステップと、
- を含む記述方法。

【0 1 3 4】

動画データを検索するための管理データを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記管理データが、

- (a) リファレンス・プレーン上の位置及び所定の動作で定義される各オブジェクト毎の動作記述データと、
 - (b) 前記動作記述データで定義されるシーン記述データと、
- を含む、動画データを検索するための管理データを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【0 1 3 5】

(a) 前記動画データに含まれるオブジェクトの位置情報を表現するリファレンス・プレーンを決定するステップと、

(b) 各オブジェクトの前記リファレンス・プレーン上の時間的变化を軌跡として表現するステップと、

(c) 各オブジェクトの形状変化を用いて、各オブジェクトの所定の動作種類に基づいた記述単位を設け、各行動区間としてオブジェクトの動作を割り当てるステップと、

(d) 複数オブジェクトによりシーンを定義するステップと、

をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を適用したコンピュータにおけるビデオ・データの切り出しを示した図である。

【図 2】 本発明を適用した各オブジェクトの行動区間に位置情報及び動作

を割り当てた図である。

【図 3】 本発明を適用した各オブジェクトのリファレンス・プレーン上の軌跡を示した図である。

【図 4】 本発明を適用したコンピュータにおけるビデオ・データの処理の流れの概要を主な構成要素と共に示した図である。

【図 5】 本発明の検索画面を示した図である。

【図 6】 本発明の検索結果を示した図である。

【符合の説明】

401 ビデオ・データ

410 画像処理

420 データ群

422 領域マップ

424 オブジェクト軌跡 I D

426 動作 I D

428 カメラ・パラメータ

430 Act記述

442 リファレンス・プレーン記述

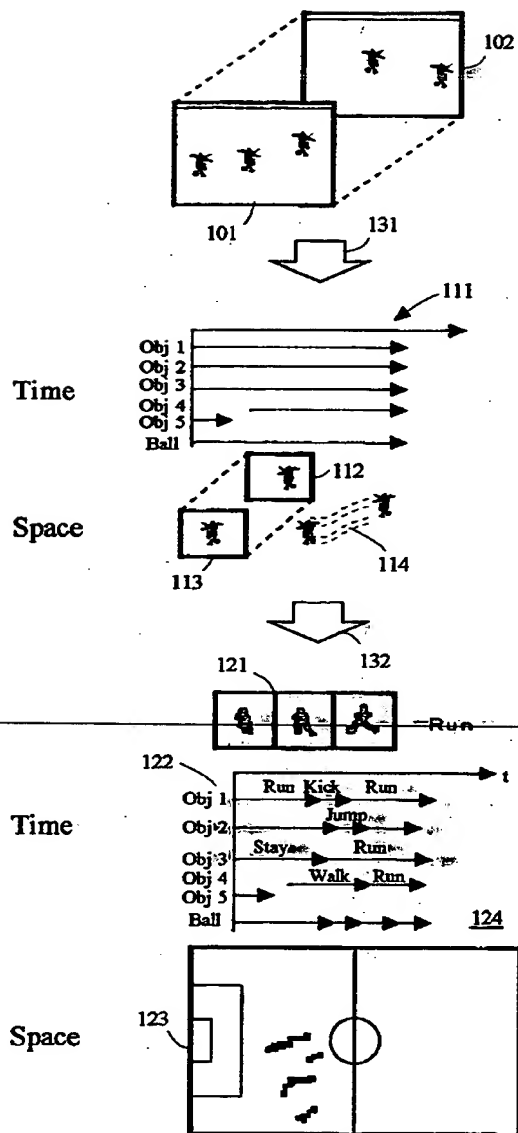
456 IAct記述

460 検索エンジン

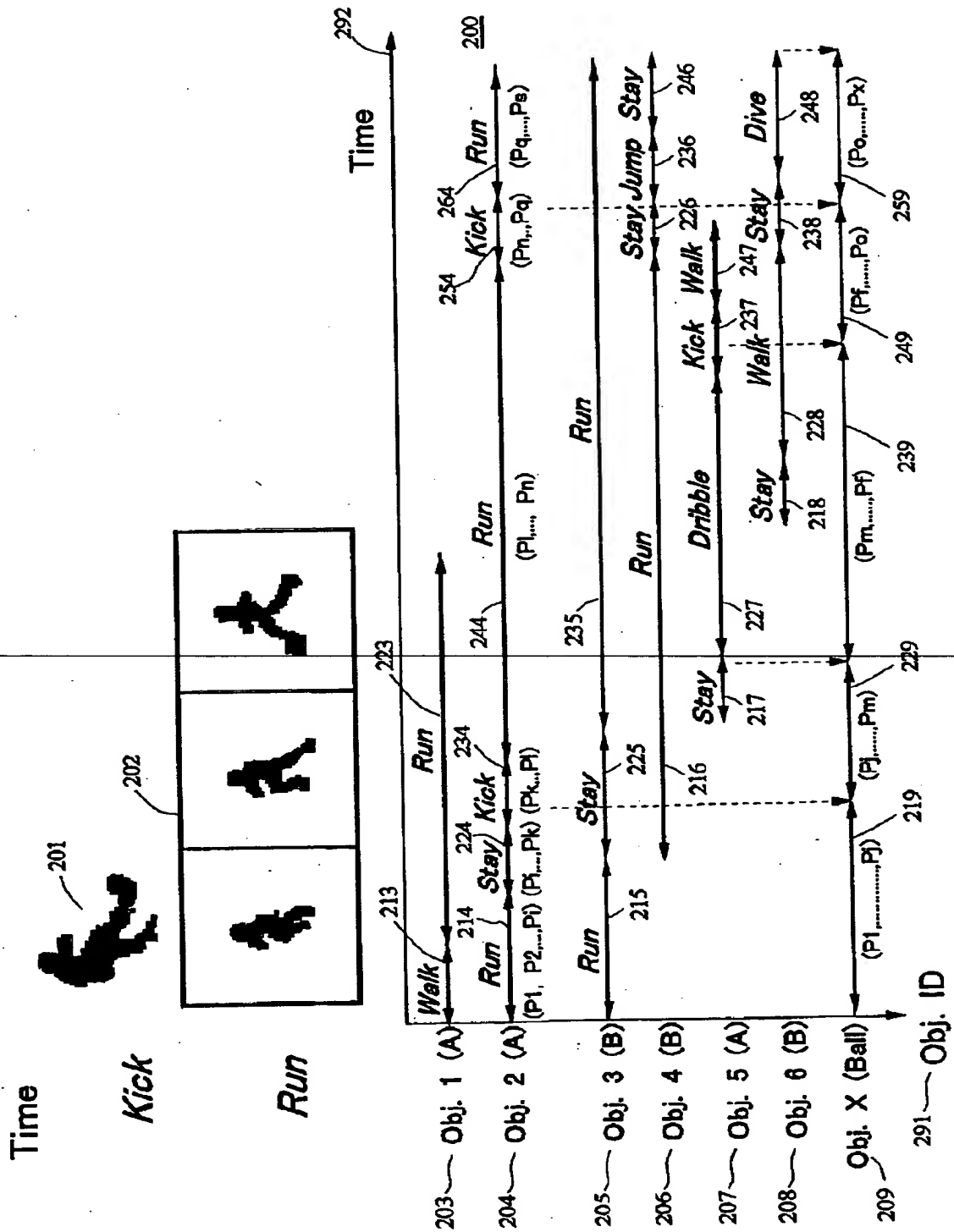
470 ユーザ・キーワード

【書類名】 図面

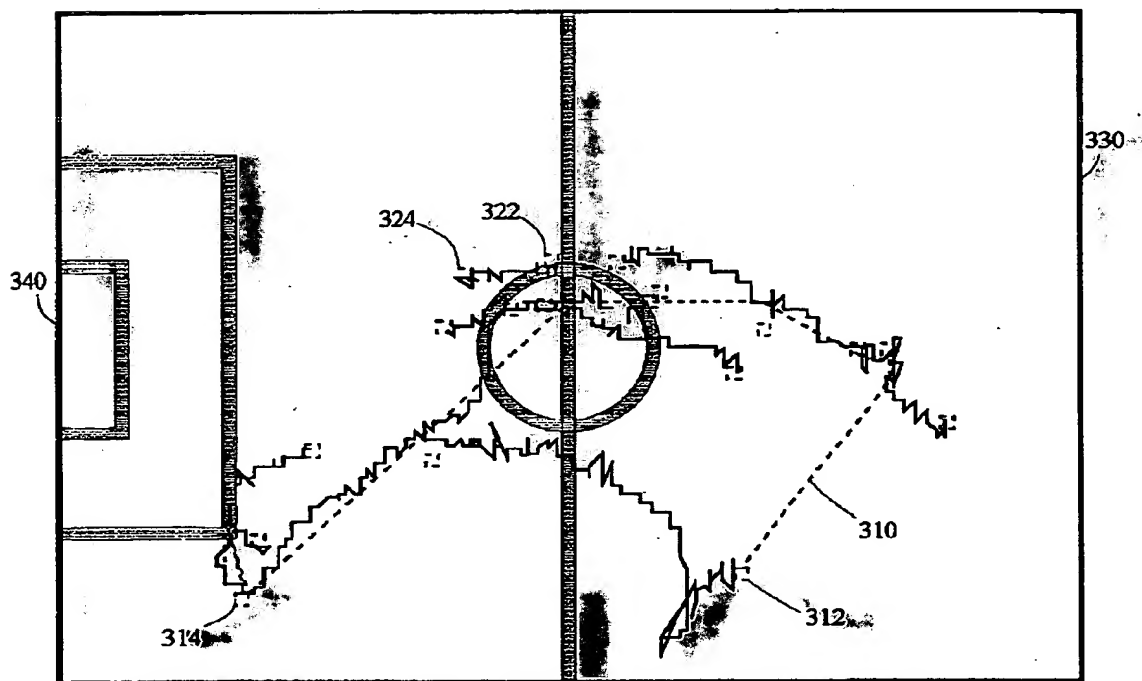
【図 1】



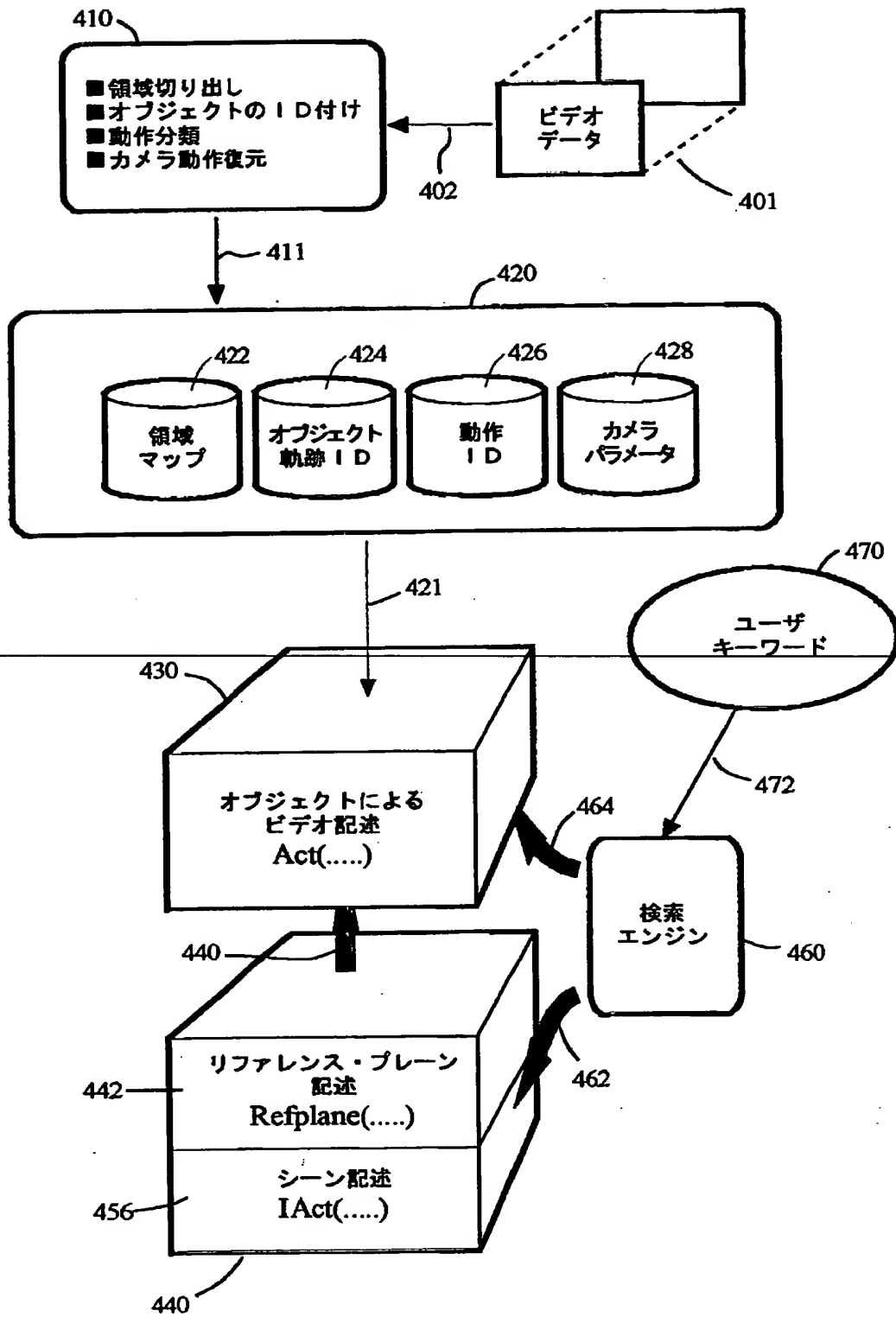
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

誰? 指定なし 510 いつ? 指定なし 520 位置? 指定なし 530 動作? スレーバ 540

検索 550

500

【図 6】

誰? 指定なし 510 いつ? 指定なし 520 位置? 指定なし 530 動作? スレーバ 540

検索結果

一致するシーンの数=1

610

600

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明の目的は、動画データの内容を少ないデータ量で効率的に表現する記述方法を提供することにある。

【解決手段】

本発明の構成は、（１）オブジェクトの位置情報を表現するリファレンス・プレーンを用いて、各オブジェクトが時間的にどのように移動したかの軌跡を表現し、（２）オブジェクトの形状変化を用いて、オブジェクトの動作種類に基づいた記述単位を設け、（３）行動区間としてオブジェクトの動作を代表させ、（４）ビデオ・コンテンツに依存したオブジェクトの定義、動作分類定義、複数オブジェクトの相互作用によるシーン解釈の定義を読み込み、解釈が可能な記述機構を含む。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第016554号
受付番号	59900060615
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成11年 2月12日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年 1月26日
-------	-------------

【書類名】 手続補正書

【整理番号】 JA99822200

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 平成11年特許願第 16554号

【補正をする者】

【識別番号】 390009531

【住所又は居所】 アメリカ合衆国 1 0 5 0 4、ニューヨーク州アーモンク
(番地なし)

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレ
イション

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】 1

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】 2

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】 3
【プルーフの要否】 要

【0071】

図3には、20秒程度のサッカー・シーンにおける主要な選手の動きを実線で、ボールの動きを破線で示している。図3は、図1のスペースSpace(123)と同様の図を詳細に示した図であるが、対象としているビデオ・データは異なる。

【0073】

ボール・オブジェクト（破線）は、位置 3 1 2 から最初に蹴られて、何度か蹴られた後に、ゴール 3 4 0 に近い位置 3 1 4 へ達している。

【 0 0 7 4 】

一人の選手（実線）は、位置 3 2 2 から位置 3 2 4 へ移動しており、また、別の選手は、位置 3 1 2 からスタートして位置 3 1 4 まで移動していることが分かる。

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第016554号
受付番号	59900747468
書類名	手続補正書
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成11年 8月 6日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年 8月 3日
【補正をする者】	
【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
【氏名又は名称】	インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
【代理人】	申請人
【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	坂口 博

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 1990年10月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)